

(11)Publication number : 2003-218936

(43)Date of publication of application : 31.07.2003

(51)Int.Cl.

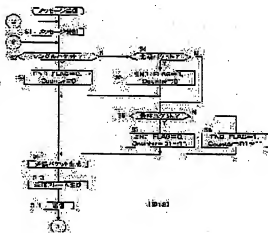
H04L 12/56

H04L 29/08

(21)Application number : 2002-009866

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.01.2002

(72)Inventor : SUDO NOBUYUKI
MATSUMOTO TAKASHI
HAMANAKA HIROAKI**(54) TRANSMISSION/RECEPTION METHOD AND TRANSMISSION/RECEPTION APPARATUS FOR VARIABLE LENGTH MESSAGE****(57)Abstract:****PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance a reliability for transmitting/receiving a variable length message.**SOLUTION:** In the case of dividing the variable length message into a plurality of packets and transmitting/receiving the packets, a flag END FLAG denoting whether or not the packet is a final packet among a plurality of the packets configuring the message and a count of a counter in the prescribed number of bit to be incremented or decremented depending on the packet sequence in a plurality of the packets configuring the message and automatically restoring from a maximum value to a minimum value or vice versa are set to the packets and the resulting packets are transmitted/received.*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a transmitting and receiving method of a variable length message which divides a variable length message into two or more packets, and transmits and receives it, A flag which

shows whether it is a final packet of two or more packets which constitute a message. It is a counter of the number of predetermined bits added or subtracted according to an order of a packet of two or more packets which constitute a message, the enumerated data — the minimum from the maximum — or a transmitting and receiving method of a variable length message setting enumerated data of a counter which returns to the maximum automatically as a packet, and transmitting and receiving them from the minimum.

[Claim 2] A transmitting and receiving method of a variable length message reproducing a message based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data in a transmitting and receiving method of the variable length message according to claim 1.

[Claim 3] In a transmitting and receiving method of the variable length message according to claim 1 or 2, A transmitting and receiving method of a variable length message detecting lack of a packet required since a message is constituted based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data, and demanding resending of a lack packet.

[Claim 4] A transmitting and receiving method of a variable length message setting a message number for identifying a message as a packet, and transmitting and receiving it in a transmitting and receiving method of a variable length message of a statement in one paragraph of claims 1-3.

[Claim 5] A transmitting and receiving method of a variable length message setting an interruption level according to a transmission priority of a message as a packet, and transmitting a high packet of a priority preferentially in a transmitting and receiving method of a variable length message given in one paragraph of claims 1-4.

[Claim 6] A division means characterized by comprising the following to divide a variable length message into two or more packets, A counting means of the number of predetermined bits added or subtracted according to an order of a packet of a flag setting means which sets up a flag which shows whether it is a final packet of two or more packets divided by said division means, and two or more packets divided by said division means.

A counting means by which the enumerated data return to the minimum or the maximum automatically from the minimum from the maximum.

Enumerated data by flag set up by said flag setting means, and said counting means.

[Claim 7] Transceiving equipment of a variable length message provided with a reproduction means which reproduces a message in transceiving equipment of the variable length message according to claim 6 based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data.

[Claim 8] In transceiving equipment of the variable length message according to claim 6 or 7, Transceiving equipment of a variable length message provided with a request sending means to detect lack of a packet required since a message is constituted based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data, and to require resending of a lack packet.

[Claim 9] Transceiving equipment of a variable length message equipping one paragraph of claims 6-8 with a message number setting-out means to set a message number for identifying a message as a packet, in transceiving equipment of a variable length message of a statement.

[Claim 10] In transceiving equipment of a variable length message given in one paragraph of claims 6-9, Transceiving equipment of a variable length message, wherein it has a priority order setting means which sets an interruption level according to a transmission priority of a message as a packet and said transmission and reception means transmits a high packet of a priority preferentially.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the method and device which transmit and receive a variable length message.

[0002]

[Description of the Prior Art] The transmitting and receiving method of the variable length message divides a message into a fixed-length packet and it was made to transmit is known (for example, refer to JP,05-103016,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in the transmitting and receiving method of the conventional variable length message. In the conventional transmitting and receiving method, the length information of a packet number and a message is added to a part of message at the transmit-terminal side. Whenever it transmits a packet, the packet number is *****ed, and in the receiving terminal side, while detecting omission of a packet based on a packet number, reception of the message for length information is checked. However, in such a conventional transmitting and receiving method, there is a problem that the length between couplings of a message will be restricted by the number of bytes of the area which stores the length information of a message.

[0004] Since a code special to the packet number of the beginning and the last is assigned by the transmit-terminal side in the conventional transmitting and receiving method, the packet code of the beginning and the last is identified by the receiving terminal side and a start and end of message reception is judged. When discontinuity arises in the last packet number, in the receiving terminal side, there is a problem that lack of the packet in front of [of the last packet] one is undetectable.

[0005] The purpose of this invention is to raise the reliability in transmission and reception of a variable length message.

[0006]

[Means for Solving the Problem] (1) A flag which shows whether an invention of claim 1 is a final packet of two or more packets which are applied to a transmitting and receiving method of a variable length message which divides a variable length message into two or more packets, and transmits and receives it, and constitute a message, it is a counter of the number of predetermined bits added or subtracted according to an order of a packet of two or more packets which constitute a message — the enumerated data — the minimum from the maximum — or from the minimum, enumerated data of a counter which returns to the maximum automatically are set as a packet, and are transmitted and received.

(2) A transmitting and receiving method of a variable length message of claim 2 reproduces a message based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data.

(3) A transmitting and receiving method of a variable length message of claim 3 detects lack of a packet required since a message is constituted based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data, and requires resending of a lack packet.

(4) Set a message number for identifying a message as a packet, and a transmitting and receiving method of a variable length message of claim 4 transmits and receives it.

(5) A transmitting and receiving method of a variable length message of claim 5 sets an interruption level according to a transmission priority of a message as a packet, and transmits a high packet of a priority preferentially.

(6) A division means by which an invention of claim 6 divides a variable length message into two

or more packets, A flag setting means which sets up a flag which shows whether it is a final packet of two or more packets divided by said division means, A counting means by which it is a counting means of the number of predetermined bits added or subtracted according to an order of a packet of two or more packets divided by said division means, and the enumerated data return to the minimum or the maximum automatically from the minimum from the maximum, It has a transmission-and-reception means to transmit and receive a packet which has a flag set up by said flag setting means, and the enumerated data by said counting means.

(7) Transceiving equipment of a variable length message of claim 7 is provided with a reproduction means which reproduces a message based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data.

(8) Transceiving equipment of a variable length message of claim 8 detects lack of a packet required since a message is constituted based on said flag contained in a receive packet, and said enumerated data, and is provided with a request sending means to require resending of a lack packet.

(9) Transceiving equipment of a variable length message of claim 9 is provided with a message number setting-out means to set a message number for identifying a message as a packet.

(10) Transceiving equipment of a variable length message of claim 10 is provided with a priority order setting means which sets an interruption level according to a transmission priority of a message as a packet, and transmits a high packet of a priority preferentially by said transmission and reception means.

[0007]

[Effect of the Invention](1) According to the invention of claim 1 and claim 6, the data length of a message is not restricted by the number of bits of a counter (counting means) so that enumerated data may reach and change to the maximum or the minimum, even if it uses the counter (counting means) of the limited number of bits. A message with long data length can be transmitted and received correctly. Even if single packet message SPM which comprises a single packet in a sent received message, and the multi-packet message MPM which comprises two or more packets are intermingled, Lack of a message and a packet can be prevented and the reliability in transmission and reception of a variable length message can be raised.

(2) According to the invention of claim 2 and claim 7, a message with long data length is also certainly renewable.

(3) According to the invention of claim 3 and claim 8, lack of a packet can be detected certainly and the reliability in transmission and reception of a variable length message can be raised.

(4) According to the invention of claim 4 and claim 9, lack of a message can be detected and the reliability in transmission and reception of a variable length message can be raised.

(5) According to the invention of claim 5 and claim 10, during transmission of a long message, it can be made to be able to sink below the high message of transmission priorities, such as instruction information (command) and control information, and can transmit.

[0008]

[Embodiment of the Invention]The transceiver format of the variable length message of 1 embodiment is explained. Drawing 1 shows the split method, packet number (it abbreviates to PN hereafter), and message number (it abbreviates to MN hereafter) of a message. These packet number PN and message numbers MN are mentioned later. It divides, transmits [according to 1 embodiment] a message and receives by the physical layer further rather than a packet on the frame of the length which can be transmitted and received with one command.

[0009]Drawing 1 (a) shows the generation frame of the message (hereafter, it is called a single frame message and abbreviates to SFM) of the length which can transmit by one frame. In this example, two single frames (it abbreviates to SF hereafter) are generated from the two single frame messages SFM.

[0010]Drawing 1 (b) is longer than one-frame length, and shows the generation packet and generation frame of a message (hereafter, it is called a single packet message and abbreviates to SPM) of 1 or less packet length. [of length] In this example, the respectively separate packets 1 and 2 are generated from two single packet message SPMs, further, three frames are generated to the first SPM and four frames are generated to the following SPM. Both of the

generation frames of the message comprise one head frame (it abbreviates to FF (First Frame) hereafter), and one or more subordinate frames (it abbreviates to CF (Consecutive Frame) hereafter) following it.

[0011] Drawing 1 (c) shows the generation packet and generation frame of a message (hereafter, it is called a multi-packet message and abbreviates to MPM (Multiple Packet Message)) longer than 1 packet length. In this example, n packets are generated from the one multi-packet message MPM. To a $** (n-1)$ packet, head frame FF and three subordinate frame CF are generated, respectively from the 1st packet, and single frame SF is generated to the n -th packet.

[0012] Drawing 2 shows the format of the frame generated from the variable length message shown in drawing 1. An advice-of-receipt frame (it abbreviates to ACK hereafter). It is a message frame which notifies the transmit-terminal side that the transmitted message frame was received, and a non-advice-of-receipt frame (it abbreviates to NACK hereafter) is a message frame which notifies the transmit-terminal side that the transmitted message frame was not able to be received.

[0013] In drawing 2, PCI is a code of the 1-byte length showing frame classification, such as single frame SF, head frame FF, subordinate frame CF, advice-of-receipt frame ACK, and the non-advice-of-receipt frame NACK, and is defined beforehand.

[0014] Additional information is data of the 1-byte length showing packet number PN, the message number MN, and an interruption level (it abbreviates to IL hereafter), and shows drawing 3 the format.

[0015] Packet number PN is data of triplet length which comprises the final packet flag END FLAG and the counter CNT, and shows drawing 4 the format. In drawing 4, the final packet flag END FLAG is a flag showing whether it is a final packet in the multi-packet message MPM which comprises two or more packets, and 1 is set to packets other than 0 and a final packet at a final packet, respectively.

[0016] The counter CNT is a 2-bit counter formed in order to prevent lack of the packet at the time of transmitting and receiving the message which comprises two or more packets. The value of the counter CNT expresses an order of two or more packets which constitute one message. However, each counter value over the frame of the single frame message SFM, the packet of single packet message SPM, and the leading packets of the multi-packet messages MPM is set to 00 (B). On these specifications, (B) is given to the end of a binary number and it distinguishes from a decimal number.

[0017] To the subordinate packet and final packet following the leading packets of the multi-packet messages MPM, the counter value of 01 (B) - 11 (B) is repeated and set as each packet according to an order of the packet in a message. That is, the counter value 01 (B) is set to the subordinate packet following leading packets, the counter value 10 (B) and 11 (B) are set as each packet in order of below, and it returns to 01 (B) automatically again from 11 (B) which is the maximum of 2 bits.

[0018] Although the count up counter which enumerated data increase according to an order of the packet in a message is raised to an example in this 1 embodiment and it explains it, the backward counter in which enumerated data decrease according to the order of a packet may be used. When enumerated data reach the minimum, it is made to return to the maximum automatically again, when using a backward counter. The counter which sets up the order of a packet in a message, and its enumerated data may not be limited to 2 bits, but may be more than a triplet or it.

[0019] Thus, by setting up packet number PN in the receiving terminal side. When 0, i.e., packet number PN, is 000 (B), both the final packet flag END FLAG and a counter value. They are the single frame message SFM or single packet message SPM. The final packet flag END FLAG can distinguish that they are the leading packets in the multi-packet message MPM, when a counter value is [0, i.e., packet number PN,] 100 (B) in one. The final packet flag END FLAG is a subordinate packet in the multi-packet message MPM, if counter values are either 01 (B) - 11 (B) in one. The final packet flag END FLAG can distinguish that it is a final packet in the multi-packet message MPM, if counter values are either 01 (B) - 11 (B) in zero.

[0020] To advice-of-receipt frame ACK and the non-advice-of-receipt frame NACK, the same packet number as a reception frame is set up.

[0021] Next, in drawing 3, the message numbers MN are 3 bit data showing the turn of the message for every interruption level IL, and repeat and set up the values from 000 (B) to 111 (B) for every interruption level IL.

[0022] Interruption level ILs are 2 bit data showing the transmission priority beforehand determined according to the classification and application of a message. setting the value 00 (B) to the interruption level of the 1st highest ranking — the order of the following — the value 10 (B) is set to the 3rd ranking, and the value 11 (B) is set to the 2nd ranking for the value 01 (B) at the 4th lowest ranking, respectively. For example, a high interruption level, i.e., a high transmission priority, is set to various kinds of instruction information (command) and control information.

[0023] Drawing 5 shows the example which transmits two or more packets of a different interruption level IL. When having transmitted the multi-packet message MPM of the interruption level 3 (the 4th ranking), If the Request to Send of the message of the interruption level 2 (the 3rd ranking) is during transmission of the packet 2, or immediately after transmission, Transmission of the untransmitted packets 3 and 4 of the interruption level 3 is postponed, and the packet 1 of the interruption level 2 is preferentially transmitted after transmission of the packet 2 of the interruption level 3. If the Request to Send of the message of the interruption level 0 (the 1st ranking) is during transmission of the packet 1 of the interruption level 2, or immediately after transmission, Transmission of the untransmitted packet 2 of the interruption level 2 is postponed, and the packet 1 of the interruption level 0 is preferentially transmitted after transmission of the packet 2 of the interruption level 2.

[0024] If transmission of the message of the interruption level 0 is completed, the message (packet 2) of the high interruption 2 of transmission priorities will be most transmitted in the message which has interrupted transmission. If transmission of the message of the interruption level 2 is completed, the message (packets 3 and 4) of the interruption 3 which has interrupted transmission will be transmitted. If the Request to Send of the message of interruption level 1 (the 2nd ranking) is during transmission of the packet 4 of the interruption level 3, or after transmission, the message of interruption level 1 will be transmitted after transmission of the packet 4 of the interruption level 3.

[0025] Thus, the message of each transmitted interruption level IL, In the receiving terminal side, as shown in drawing 5, the message (SPM) of the interruption level 0 is received most early, The message (MPM) of the interruption level 2, the message (MPM) of the interruption level 3, and the message (SPM) of interruption level 1 are received in order of below.

[0026] The format of the various frames explained above is arranged. Drawing 6 shows the format of single frame SF. SF_DL in a figure expresses the data length of single frame SF. Drawing 7 shows the format of head frame FF. FF_DL in a figure expresses the data length of head frame FF. Drawing 8 shows the format of subordinate frame CF. CF_DL in a figure expresses the data length of subordinate frame CF. Drawing 9 shows the format of reception / non-advice-of-receipt frame ACK/NACK. In this frame, it has reception / unreceived status 4-bit in the 1st byte, and, in reception, in 0000 (B) not being received, 0001 (B) is set up. Packet number PN of reception / non-advice-of-receipt frame ACK/NACK sets up the same packet number as a receive packet.

[0027] Drawing 10 shows the composition of the transceiving equipment of 1 embodiment.

Transceiving equipment is provided with the application part 1, the packet generation part 2, the transmission frame generation part 3, the frame transmitting and receiving controller 4, the reception frame bond part 5, and the packet bond part 6. In the application part 1, various kinds of application software is working, the various messages which received from other communication terminal devices are incorporated, and the various messages for transmitting to other communication terminal devices are generated.

[0028] The packet generation part 2 is provided with the PN information generating part 21, the message dividing part 22, the IL judgment part 23, the response message generation part 24, and the resending control part 25, The outgoing message generated by the application part 1 is

divided into a packet, and the packet of single packet message SPM, the leading packets of the multi-packet message MPM, a subordinate packet, and a final packet are generated.

[0029]The detailed composition of the PN information generating part 21 of the packet generation part 2 is shown in drawing 11. The PN information generating part 21 is provided with the transmitting PN information storing part 214 PN information bond part 211, the END FLAG deciding part 212 and the Counter deciding part 213, and last time. The transmitting PN information storing part 214 has memorized last time number PN (refer to drawing 4) of the packet which transmitted last time. The END FLAG deciding part 212 determines END FLAG of the packet which transmits this time based on the last packet number PN. The Counter deciding part 213 determines the counter value of the packet which transmits this time based on the last packet number PN. PN information bond part 211 combines the counter value determined by END FLAG determined by the END FLAG deciding part 212, and the Counter deciding part 213, and generates number PN of the packet which transmits this time.

[0030]The message dividing part 22 of the packet generation part 2 divides into a packet unit the outgoing message generated by the application part 1. The IL judgment part 23 sets up the message number MN for every interruption level while it judges the interruption level of an outgoing message and determines interruption level IL of the additional information mentioned above. The response message generation part 24 generates response messages, such as packet request sending, based on packet number PN of a receive packet, and the checked result of the message number MN. The reproduction control part 25 controls packet resending based on the non-advice-of-receipt frame NACK from the receiving terminal side.

[0031]The transmission frame generation part 3 divides the transmitting packet generated by the packet generation part 2 per frame, and generates a transmission frame according to the various frame formats mentioned above. the frame transmitting and receiving controller 4 transmits a message to other communication terminal devices per frame -- while carrying out, a message is received per frame from other communication terminal devices.

[0032]The reception frame bond part 5 sends receiver response indications, such as the non-advice-of-receipt frame NACK, to the resending control part 25 while combining a reception frame and reproducing to a packet.

[0033]The packet bond part 6 is provided with MN information check part 61, the packet bond part 62, and PN information check part 63, combines the receive packet generated by the reception frame bond part 5, and reproduces it in a message. MN information check part 61 has memorized the message number MN of the packet which received last time, carries out comparative collation of the message number MN of the packet which received this time to the message number MN of the packet which received last time, is in agreement, and checks disagreement.

[0034]Drawing 12 shows the detailed composition of PN information check part 63 of the packet bond part 6. PN information check part 63 is provided with the receiving PN information storing part 634 the receiving PN information storing part 631, the END FLAG judgment part 632, the Counter judgment part 633, and last time. The receiving PN information storing part 631 has memorized number PN of the packet which received this time, and the receiving PN information storing part 634 has memorized last time number PN of the packet which received last time. The END FLAG judgment part 632 carries out comparative collation of the END FLAG value of the packet which received this time to the END FLAG value of the packet which received last time, is in agreement, and judges disagreement. The Counter judgment part 633 carries out comparative collation of the counter value of the packet which received this time to the counter value of the packet which received last time, is in agreement, and checks disagreement.

[0035]The packet bond part 62 combines a receive packet based on MN information and PN information, and reproduces a series of messages.

[0036]Drawing 13 and drawing 14 are flow charts which show the message transmission program of 1 embodiment. The transceiving equipment of 1 embodiment will execute this message transmission program, if an outgoing message is outputted from the application part 1. In Step 1, the packet generation part 2 divides into a packet unit the outgoing message incorporated from the application part 1. The length of a message for a long time from one-frame length The

message of 1 or less packet length. That is, in the case of single packet message SPM, one packet is generated, and when the length of a message is longer than 1 packet length, two or more packets, such as leading packets, a subordinate packet, and a final packet, are generated. [0037]At Step 2, the packet generation part 2 checks whether the message after split application is the single frame message SFM or single packet message SPM. In the case of SFM or SPM, it progresses to Step 3, and zero is set as END FLAG, it sets zero as Counter, respectively, and packet number PN is set to 000 (B). On the other hand, when the messages after split application are not any of the single frame message SFM and single packet message SPM, either, it progresses to Step 4, and it is checked whether they are the leading packets in the multi-packet message MPM. In the case of the leading packets of MPM, it progresses to Step 5, and one is set as END FLAG, it sets zero as Counter, respectively, and packet number PN is set to 100 (B).

[0038]When it is not leading packets of MPM, it progresses to Step 6, and it is checked whether it is a final packet of MPM. In the case of the final packet of MPM, it progresses to Step 7, it sets zero as END FLAG, sets up the value which added 1 to Counter at the front counter value, and determines packet number PN. Since a counter value is periodically set up in $01 (B) - 11 (B)$ to have mentioned above, when the last counter value is 11 (B) of the maximum, 01 (B) of the minimum is set as this counter value.

[0039]On the other hand, when it is not a final packet of MPM, it progresses to Step 8, and the value which added one to Counter and added 1 to the front counter value is set as END FLAG, and packet number PN is determined noting that it is a subordinate packet of MPM. Since a counter value is periodically set up in $01 (B) - 11 (B)$ to have mentioned above, when the last counter value is 11 (B) of the maximum, 01 (B) of the minimum is set as this counter value.

[0040]Progressing to Step 9, if setting out of END FLAG and Counter is completed, the packet generation part 2 generates a transmitting packet based on interruption level IL, the message number MN, and packet number PN. At continuing Step 10, the transmission frame generation part 3 divides a transmitting packet per frame, and generates a transmission frame. In Step 11, a message is transmitted to other communication terminals in a frame unit by the frame transmitting and receiving controller 4.

[0041]In Step 21, the timer T which set up advice-of-receipt frame ACK or the receiving waiting time of the non-advice-of-receipt frame NACK is started. At continuing Step 22, it is checked whether advice-of-receipt frame ACK or the non-advice-of-receipt frame NACK has been received. When ACK and NACK both have not received, it progresses to Step 23, it checks whether receiving waiting time passed and the timer T has passed the deadline of, if the deadline of is not passed, it returns to Step 22, and it waits for reception of ACK or NACK.

[0042]When receiving waiting time passes and the timer T passes the deadline of, it progresses to Step 25, and the number of times which resent the same packet checks whether it is less than the number of times K set up beforehand. When there are few retry counts of the same packet than the predetermined number K, it progresses to Step 26, and the same packet as the packet which transmitted last time by the frame transmitting and receiving controller 4 is resent. On the other hand, when a retry count reaches the predetermined number K, it progresses to Step 27, and packet transmission is stopped, it returns to Step 1, and transmission is redone from the leading packets of a message.

[0043]It is checked whether packet number PN contained in the non-advice-of-receipt frame NACK which he followed to Step 24 when the non-advice-of-receipt frame NACK was received at Step 22, and was received, and number PN of the packet which transmitted are the same. When a receive-packet number and a transmitting packet number are the same, it progresses to Step 25, and the number of times which resent the same packet checks whether it is less than the number of times K set up beforehand. When there is less number of times which resent the same packet than the predetermined number K, it progresses to Step 26, and the same packet as the packet which transmitted last time by the frame transmitting and receiving controller 4 is resent. On the other hand, when a retry count reaches the predetermined number K, it progresses to Step 27, and packet transmission is stopped, it returns to Step 1, and transmission is redone from the leading packets of a message.

[0044] It is checked whether packet number PN contained in advice-of-receipt frame ACK which progressed to Step 28 when advice-of-receipt frame ACK was received at Step 22, and received, and number PN of the packet which transmitted are the same. When a receive-packet number and a transmitting packet number are the same, it judges that the packet which transmitted was normally received by the receiving terminal side, and progresses to Step 29. In Step 29, it checks whether transmission of a series of messages has been completed, if transmission of a message is completed, message transmission processing will be ended, when transmission of a message is not completed, it returns to Step 2, and the message transmission processing mentioned above is repeated. At Step 28, when the packet number contained in advice-of-receipt frame ACK which received is not in agreement with number PN of a transmitting packet, it progresses to Step 27, and packet transmission is stopped, it returns to Step 1, and transmission is redone from the leading packets of a message.

[0045] Thus, the final packet flag END FLAG which shows whether it is a final packet of two or more packets which constitute a message when dividing a variable length message into two or more packets and transmitting and receiving it. It is the counter Counter of the number of predetermined bits added or subtracted according to an order of the packet of two or more packets which constitute a message, the enumerated data — the minimum from the maximum — or the enumerated data of the counter Counter which returns to the maximum automatically being set as a packet, being transmitted and received, and from the minimum. Since the message was reproduced based on the enumerated data of the final packet flag END FLAG contained in a receive packet, and the counter Counter, The data length of a message is not restricted by the number of bits of a counter so that enumerated data may reach and change to the maximum or the minimum, even if it uses the counter Counter of the limited number of bits. A message with long data length can be transmitted and received correctly. Even if single packet message SPM which comprises a single packet in a sent received message, and the multi-packet message MPM which comprises two or more packets are intermingled, Lack of a message and a packet can be prevented and the reliability in transmission and reception of a variable length message can be raised.

[0046] Lack of a packet required since a message is constituted based on the enumerated data of the final packet flag END FLAG contained in a receive packet and the counter Counter is detected. Since resending of the lack packet was required, lack of a packet can be detected certainly and the reliability in transmission and reception of a variable length message can be raised. Since the message number for identifying a message is set as a packet and was transmitted and received, lack of a message can be detected and the reliability in transmission and reception of a variable length message can be raised.

[0047] Since interruption level IL according to the transmission priority of the message is set as a packet and the high packet of the priority was transmitted preferentially further again. During transmission of a long message, it can be made to be able to sink below the high message of transmission priorities, such as instruction information (command) and control information, and can transmit.

[0048] The correspondence relation between the component of a claim and the component of 1 embodiment is as follows. Namely, in the message dividing part 22, the END FLAG deciding part 212 a division means a flag setting means. In the Counter deciding part 213, the frame transmitting and receiving controller 4 a counting means a transmission and reception means. The reception frame bond part 5 and the packet bond part 6 constitute a reproduction means, the response message generation part 24 constitutes a request sending means, and the IL judgment part 23 constitutes a message number setting-out means and a priority order setting means, respectively. Unless the characteristic function of this invention is spoiled, each component is not limited to the above-mentioned composition.

[Translation done.]

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the split method, packet number PN, and the message number MN of a message.

[Drawing 2] It is a figure showing the format of the frame generated from the variable length message shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is a figure showing the format of additional information.

[Drawing 4] It is a figure showing the bit format of packet number PN.

[Drawing 5] It is a figure showing the example which transmits two or more packets of a different interruption level IL.

[Drawing 6] It is a figure showing the format of single frame SF.

[Drawing 7] It is a figure showing the format of head frame FF.

[Drawing 8] It is a figure showing the format of subordinate frame CF.

[Drawing 9] It is a figure showing the format of reception / non-advice-of-receipt frame ACK/NACK.

[Drawing 10] It is a figure showing the composition of the transceiving equipment of 1 embodiment.

[Drawing 11] It is a figure showing the detailed composition of PN information generating part of a packet generation part.

[Drawing 12] It is a figure showing the detailed composition of PN information check part of a packet bond part.

[Drawing 13] It is a flow chart which shows the message transmission program of 1 embodiment.

[Drawing 14] It is a flow chart following drawing 13 which shows the message transmission program of 1 embodiment.

[Description of Notations]

1 Application part

2 Packet generation part

3 Transmission frame generation part

4 Frame transmitting and receiving controller

5 Reception frame bond part

6 Packet bond part

21 PN information generating part

22 Message dividing part

23 IL judgment part

24 Response message generation part

25 Resending control part

61 MN information check part

62 Packet bond part

63 PN information check part

211 PN information bond part

212 END FLAG deciding part

213 Counter deciding part

214 Last transmitting PN information storing part

631 Receiving PN information storing part
 632 END FLAG judgment part
 633 Counter judgment part
 634 Last receiving PN information storing part

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 2]

バイト	バイト1	バイト2	バイト3	バイト4.....バイト8
フレーム識別	PC1	付加情報	データ1~6	
シングルフレームSF	PC1	付加情報	データ1~8	
多重フレームF	PC1	付加情報	データ1~8	
多重フレームACK	PC1	付加情報	データ1~7	
多重フレームNACK	PC1	付加情報		

【図2】

[Drawing 3]

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
パラメータ	インターラプト	メッセージ番号	メッセージ番号	メッセージ番号	メッセージ番号	メッセージ番号	メッセージ番号	メッセージ番号
	レベル(0)	(MNS)	(MNS)	(MNS)	(MNS)	(MNS)	(MNS)	(MNS)
								パケット番号(PN)

【図3】

[Drawing 4]

ビット2	ビット1	ビット0	説明
END_FLAG	カウンタCNT		
0	0	0	SFMの送信パケット
1	0	0	NPMの送信パケット
1			NPMの送信パケット
0	01~11		NPMの送信パケット

【図4】

[Drawing 6]

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト								
1	0	0	0	0				
2	インターラプト	メッセージ番号	メッセージ番号	メッセージ番号	SF_DL			
3	レベル(0)	(MNS)	(MNS)	(MNS)	パケット番号(PN)			
4					0	1	0	0
5								
6								
7								
8								

【図6】

[Drawing 7]

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PC				FF_DL			
1	0	0	0	1				
2	FF_DL							
3	インターラプト レベル(IL)		メッセージ番号 (MN)		パケット番号(PN)			
4					1 0 0 0			
5								
6								
7								
8								

【図7】

[Drawing 8]

Register 7								
ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
1	PC				CF_DL			
2	0	0	1	0				
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

【図8】

[Drawing 9]

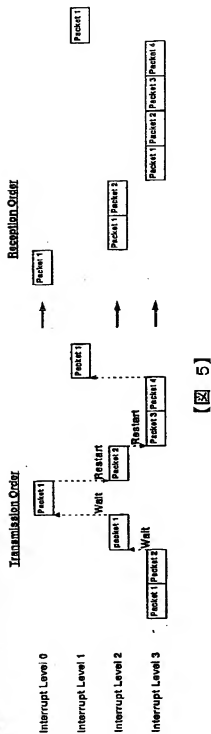
ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PC				送信/受信ステータス			
1	1	1	1	0	0	0	0	0:送信 1:受信
2	インターラプトレ ベル(IL)		メッセージ番号(MN)		パケット番号(PN) (受信パケットと同一)			

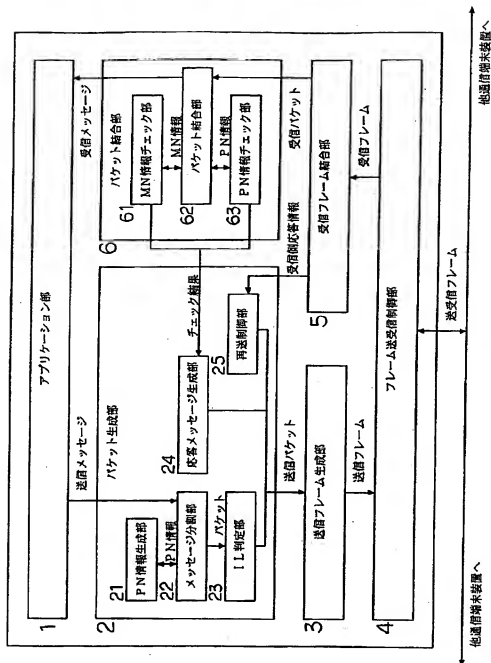
【図9】

[Drawing 1]

Interrupt Level による優先処理

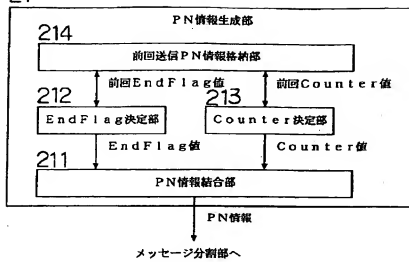
[Drawing 10]





[Drawing 11]

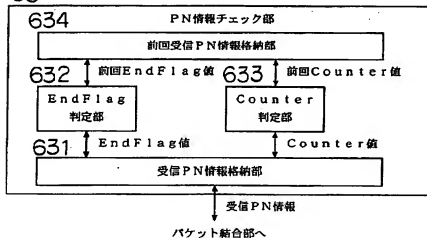
21



【図 11】

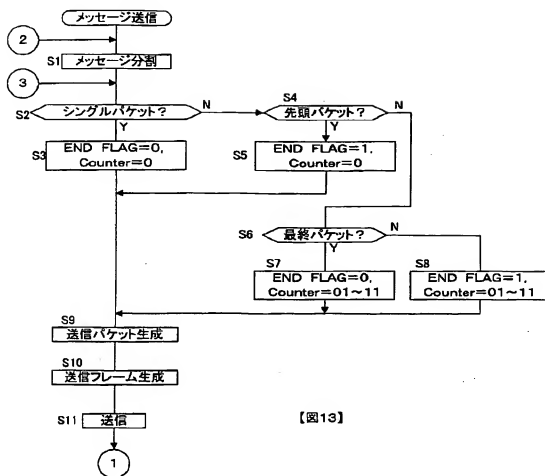
[Drawing 12]

63



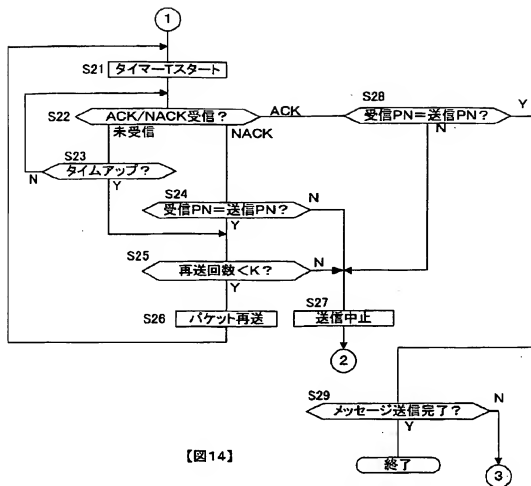
【図 12】

[Drawing 13]



【図13】

[Drawing 14]



【図14】

[Translation done.]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード(参考)
H 0 4 L 12/56	3 0 0	H 0 4 L 12/56	3 0 0 A 5 K 0 3 0
29/08		13/00	3 0 7 Z 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-9866(P2002-9866)

(22) 出願日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 須藤 信幸

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 松本 孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

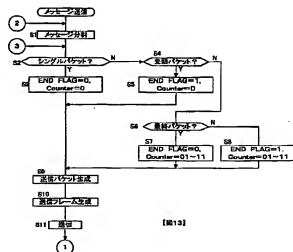
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変長メッセージの送受信方法および送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させる。

【解決手段】 可変長メッセージを複数のパケットに分割して送受信する際に、メッセージを構成する複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示すフラグ END FLAGと、メッセージを構成する複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンターCounterであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンターCounterの計数値とをパケットに設定して送受信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】可変長メッセージを複数のパケットに分割して送受信する可変長メッセージの送受信方法において、

メッセージを構成する複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示すフラグと、
メッセージを構成する複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンタであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンタの計数値とをパケットに設定して送受信することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項2】請求項1に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを再生することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なパケットの欠落を検出し、欠落パケットの再送を要求することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項4】請求項1～3のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信方法において、
メッセージを識別するためのメッセージ番号をパケットに設定して送受信することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項5】請求項1～4のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをパケットに設定し、優先順位の高いパケットを優先的に送信することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項6】可変長メッセージを複数のパケットに分割する分割手段と、

前記分割手段により分割された複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示すフラグを設定するフラグ設定手段と、

前記分割手段により分割された複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数の計数手段であって、その計数値が最大値から最小値または最小値から最大値へ自動的に復帰する計数手段と、
前記フラグ設定手段により設定されたフラグと前記計数手段による計数値とを有するパケットを送受信する送受信手段とを備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項7】請求項6に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に

基づいてメッセージを再生する再生手段を備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項8】請求項6または請求項7に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なパケットの欠落を検出し、欠落パケットの再送を要求する再送要求手段を備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項9】請求項6～8のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

メッセージを識別するためのメッセージ番号をパケットに設定するメッセージ番号設定手段を備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項10】請求項8～9のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをパケットに設定する優先順位設定手段を備え、
前記送受信手段は優先順位の高いパケットを優先的に送信することを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は可変長メッセージを送受信する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】メッセージを固定長のパケットに分割して送信するようにした可変長メッセージの送受信方法が知られている（例えば特開平05-103016号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の可変長メッセージの送受信方法には次のような問題がある。従来の送受信方法では、送信端末側においてメッセージの一部にパケット番号とメッセージの長さ情報を付加し、パケットを送信するたびにパケット番号をインクリメントしており、受信端末側ではパケット番号に基づいてパケットの脱落を検出するとともに、長さ情報分のメッセージの受信を確認している。ところが、このような従来の送受信方法では、メッセージの長さ情報を格納するエリアのバイト数によってメッセージの最大長さが制限されてしまうという問題がある。

【0004】また、従来の送受信方法では、送信端末側で最初と最後のパケット番号に特別なコードを割り当て、受信端末側で最初と最後のパケットコードを識別してメッセージ受信の開始と終了を判断しているので、最後のパケット番号に不連続が生じた場合に、受信端末側では最後のパケットの一つ前のパケットの欠落を検出することができないという問題がある。

【0005】本発明の目的は、可変長メッセージの送受

信における信頼性を向上させることにあつた。

【0006】

【課題を解決するための手段】(1) 請求項1の発明は、可変長メッセージを複数のパケットに分割して送受信する可変長メッセージの送受信方法に適用され、メッセージを構成する複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示すフラグと、メッセージを構成する複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンターであつて、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンターの計数値とをパケットに設定して送受信する。

(2) 請求項2の可変長メッセージの送受信方法は、受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを再生するようにしたものである。

(3) 請求項3の可変長メッセージの送受信方法は、受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なパケットの欠落を検出し、欠落パケットの再送を要求するようにしたものである。

(4) 請求項4の可変長メッセージの送受信方法は、メッセージを識別するためのメッセージ番号をパケットに設定して送受信するようにしたものである。

(5) 請求項5の可変長メッセージの送受信方法は、メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをパケットに設定し、優先順位の高いパケットを優先的に送信するようにしたものである。

(6) 請求項6の発明は、可変長メッセージを複数のパケットに分割する分割手段と、前記分割手段により分割された複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示すフラグを設定するフラグ設定手段と、前記分割手段により分割された複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数の計数手段であつて、その計数値が最大値から最小値または最小値から最大値へ自動的に復帰する計数手段と、前記フラグ設定手段により設定されたフラグと前記計数手段による計数値とを有するパケットを送受信する送受手段とを備える。

(7) 請求項7の可変長メッセージの送受信装置は、受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを再生する再生手段を備える。

(8) 請求項8の可変長メッセージの送受信装置は、受信パケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なパケットの欠落を検出し、欠落パケットの再送を要求する再送要求手段を備える。

(9) 請求項9の可変長メッセージの送受信装置は、メッセージを識別するためのメッセージ番号をパケットに設定するメッセージ番号設定手段を備える。

(10) 請求項10の可変長メッセージの送受信装置

10

20

30

40

50

は、メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをパケットに設定する優先順位設定手段を備え、前記送受信手段によって、優先順位の高いパケットを優先的に送信するようにしたものである。

【0007】

【発明の効果】(1) 請求項1および請求項6の発明によれば、与えられたビット数のカウンター(計数手段)を用いても計数値が最大値または最小値に達して変化しなくなるようなことがなく、メッセージのデータ長がカウンター(計数手段)のビット数により制限されることはない。また、データ長の長いメッセージを正確に送受信することができる。さらに、送受信メッセージの中に、単一のパケットから構成されるシングルパケットメッセージSPMと、複数のパケットから構成されるマルチパケットメッセージMPMとが混在しても、メッセージおよびパケットの欠落を防止することができ、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

(2) 請求項2および請求項7の発明によれば、データ長の長いメッセージでも確実に再生することができる。

(3) 請求項3および請求項8の発明によれば、パケットの欠落を確実に検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

(4) 請求項4および請求項9の発明によれば、メッセージの欠落を検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

(5) 請求項5および請求項10の発明によれば、長いメッセージの送信中に命令情報(コマンド)や制御情報などの送信優先順位の高いメッセージを割り込ませて送信することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】一実施の形態の可変長メッセージの送受信フォーマットについて説明する。図1は、メッセージの分割方法とパケット番号(以下、PNと略す)およびメッセージ番号(以下、MNと略す)を示す。これらのパケット番号PNとメッセージ番号MNについては後述する。一実施の形態では、パケットよりもさらに、物理層で1命令で送受信できる長さのフレームにメッセージを分割して送受信する。

【0009】図1(a)は、1フレームで送信可能な長さのメッセージ(以下、シングルフレーム・メッセージと呼び、SFMと略す)の生成フレームを示す。この例では、2個のシングルフレーム・メッセージSFMから2個のシングルフレーム(以下、SFと略す)が生成されている。

【0010】図1(b)は、1フレーム長より長く、且つ1パケット長以下の長さのメッセージ(以下、シングルパケット・メッセージと呼び、SPMと略す)の生成パケットと生成フレームを示す。この例では、2個のシン

グルパケット・メッセージSPMからそれぞれ別個のバケット1, 2が生成され、さらに、最初のSPMに対して3個のフレームが生成され、次のSPMに対して4個のフレームが生成されている。どちらのメッセージの生成フレームも、1個の先頭フレーム（以下、FF(First Frame)と略す）とそれに続く1個以上の従属フレーム（以下、CF(Consecutive Frame)と略す）から構成されている。

【0011】図1(c)は、1パケット長よりも長いメッセージ（以下、マルチパケット・メッセージと呼び、MPM(Multiple Packet Message)と略す）の生成バケットと生成フレームを示す。この例では、1個のマルチパケット・メッセージMPMからn個のバケットが生成され、さらに、第1バケットから第(n-1)バケットに対してはそれぞれ先頭フレームFFと3個の従属フレームCFが生成され、第n番目のバケットに対してはシングルフレームSFが生成されている。

【0012】図2は、図1に示す可変長メッセージから生成されるフレームのフォーマットを示す。受信通知フレーム（以下、ACKと略す）は、送信されたメッセージフレームを受信したことを送信端末側に通知するメッセージフレームであり、不受信通知フレーム（以下、NACKと略す）は、送信されたメッセージフレームを受信できなかったことを送信端末側に通知するメッセージフレームである。

【0013】図2において、PC1はシングルフレームSF、先頭フレームFF、従属フレームCF、受信通知フレームACK、不受信通知フレームNACKなどのフレーム種別を表す1バイト長のコードであり、予め定められている。

【0014】付加情報は、バケット番号PN、メッセージ番号MNおよびインターラプトレベル（以下、ILと略す）を表す1バイト長のデータであり、図3にそのフォーマットを示す。

【0015】バケット番号PNは、最終バケットフラグEND FLAGとカウンタCNTから構成される3ビット長のデータであり、図4にそのフォーマットを示す。図4において、最終バケットフラグEND FLAGは、複数のバケットから構成されるマルチパケット・メッセージMPMの中の最終バケットか否かを表すフラグであり、最終バケットには0、最終バケット以外のバケットには1をそれぞれ設定する。

【0016】カウンタCNTは、複数のバケットから構成されるメッセージを送受信する際のバケットの欠落を防止するために設けられる2ビットのカウンタである。カウンタCNTの値は、1つのメッセージを構成する複数のバケットの順序を表す。ただし、シングルフレーム・メッセージSFMのフレーム、シングルパケット・メッセージSPMのバケット、およびマルチパケット・メッセージMPMの内の先頭バケットに対するカウ

ンタ値をいずれも00(B)とする。なお、この明細書では2進数の末尾に(B)を付して10進数と区別する。

【0017】さらに、マルチパケット・メッセージMPMの内の、先頭バケットに続く従属バケットと最終バケットに対しては、メッセージ内のバケットの順序にしたがって各バケットに01(B)~11(B)のカウンタ値を繰り返し設定する。つまり、先頭バケットに続く従属バケットにはカウンタ値01(B)を設定し、以下順に各バケットにカウンタ値10(B)、11(B)を設定し、2ビットの最大値である11(B)からふたたび01(B)に自動的に復帰する。

【0018】なお、この一実施の形態ではメッセージ内のバケットの順序に応じて計数値が増加する加算カウンタを例に上げて説明するが、バケット順に応じて計数値が減少する減算カウンタを用いてもよい。減算カウンタを用いる場合は、計数値が最小値に達したらふたたび最大値に自動的に復帰させる。また、メッセージ内のバケット順を設定するカウンタとその計数値は2ビットに限定されず、3ビットまたはそれ以上であってもよい。

【0019】このようにバケット番号PNを設定することによって、受信端末側では、最終バケットフラグEND FLAGとカウンタ値がともに0、つまりバケット番号PNが000(B)の場合は、シングルフレーム・メッセージSFMまたはシングルパケット・メッセージSPMであり、最終バケットフラグEND FLAGが1でカウンタ値が0、つまりバケット番号PNが100(B)の場合は、マルチパケット・メッセージMPMの中の先頭バケットであると判別できる。さらに、最終バケットフラグEND FLAGが1でカウンタ値が01(B)~11(B)のいずれかであればマルチパケット・メッセージMPMの中の従属バケットであり、最終バケットフラグEND FLAGが0でカウンタ値が01(B)~11(B)のいずれかであればマルチパケット・メッセージMPMの中の最終バケットであると判別できる。

【0020】なお、受信通知フレームACKと不受信通知フレームNACKに対しては、受信フレームと同一のバケット番号を設定する。

【0021】次に、図3において、メッセージ番号MNは、一つのインターラプトレベルILごとのメッセージの順番を表す3ビットデータであり、インターラプトレベルILごと000(B)から111(B)までの値を繰り返し設定する。

【0022】インターラプトレベルILは、メッセージの種別や適用に応じて予め決定された送信優先順位を表す2ビットデータである。最も高い第1順位のインターラプトレベルには値00(B)を設定し、以下順に第2順位には値01(B)を、第3順位には値10(B)を、最も低い第4順位には値11(B)をそれぞれ設定する。例えば、各種の命令情報（コマンド）や制御情報には高いイ

10

20

30

40

50

ンターラプトレベルすなわち高い送信優先順位を設定する。

【0023】図5は、異なるインターラプトレベル1Lの複数のパケットを送信する例を示す。インターラプトレベル3（第4順位）のマルチパケット・メッセージM P Mを送信しているときに、パケット2の送信中または送信直後にインターラプトレベル2（第3順位）のメッセージの送信要求があると、インターラプトレベル3の未送信パケット3、4の送信を延期し、インターラプトレベル3のパケット2の送信後にインターラプトレベル2のパケット1の送信を優先的に行う。インターラプトレベル2のパケット1の送信中または送信直後にインターラプトレベル0（第1順位）のメッセージの送信要求があると、インターラプトレベル2の未送信パケット2の送信を延期し、インターラプトレベル2のパケット2の送信後にインターラプトレベル0のパケット1の送信を優先的に行う。

【0024】インターラプトレベル0のメッセージの送信が終了したら、送信を中断しているメッセージの中で最も送信優先度の高いインターラプト2のメッセージ（パケット2）の送信を行う。さらに、インターラプトレベル2のメッセージの送信が終了したら、送信を中断しているインターラプト3のメッセージ（パケット3、4）の送信を行う。インターラプトレベル3のパケット4の送信中または送信後にインターラプトレベル1（第2順位）のメッセージの送信要求があると、インターラプトレベル3のパケット4の送信後にインターラプトレベル1のメッセージを送信する。

【0025】このようにして送信された各インターラプトレベル1Lのメッセージは、受信端末側では、図5に示すように、インターラプトレベル0のメッセージ（S P M）が最も早く受信され、以下順にインターラプトレベル2のメッセージ（M P M）、インターラプトレベル3のメッセージ（M P M）、インターラプトレベル1のメッセージ（S P M）が受信される。

【0026】以上説明した各種フレームのフォーマットを整理する。図6はシングルフレームS Fのフォーマットを示す。図中のS F_D LはシングルフレームS Fのデータ長を表す。図7は先頭フレームF Fのフォーマットを示す。図中のF F_D Lは先頭フレームF Fのデータ長を表す。また、図8は従属フレームC Fのフォーマットを示す。図中のC F_D Lは従属フレームC Fのデータ長を表す。さらに、図9は受信/不受信通知フレームA C K/N A C Kのフォーマットを示す。このフレームでは、1バイト目に4ビットの受信/不受信ステータスを有し、受信の場合は0000 (B)を、不受信の場合は0001 (B)を設定する。なお、受信/不受信通知フレームA C K/N A C Kのパケット番号P Nは受信パケットと同一のパケット番号を設定する。

【0027】図10は一実施の形態の送受信装置の構成

を示す。送受信装置は、アプリケーション部1、パケット生成部2、送信フレーム生成部3、フレーム送受信制御部4、受信フレーム結合部5およびパケット結合部6を備えている。アプリケーション部1では各種のアプリケーション・ソフトウェアが稼動しており、他通信端末装置から受信した各種メッセージが取り込まれ、他通信端末装置へ送信するための各種メッセージが生成される。

【0028】パケット生成部2は、P N情報生成部2 1、メッセージ分割部2 2、1 L判定部2 3、応答メッセージ生成部2 4および再送制御部2 5を備えており、アプリケーション部1で生成された送信メッセージをパケットに分割し、シングルパケットメッセージS P Mのパケット、マルチパケットメッセージM P Mの先頭パケット、従属パケットおよび最終パケットを生成する。

【0029】図11にパケット生成部2のP N情報生成部2 1の詳細な構成を示す。P N情報生成部2 1は、P N情報結合部2 11、E N D F L A G決定部2 12およびCounter決定部2 13、前回送信P N情報格納部2 14を備えている。前回送信P N情報格納部2 14は、前回送信したパケットの番号P N（図4参照）を記憶している。E N D F L A G決定部2 12は、前回のパケット番号P Nに基づいて今回送信するパケットのE N D F L A Gを決定する。Counter決定部2 13は、前回のパケット番号P Nに基づいて今回送信するパケットのカウンタ値を決定する。P N情報結合部2 11は、E N D F L A G決定部2 12で決定されたE N D F L A GとCounter決定部2 13で決定されたカウンタ値とを結合して、今回送信するパケットの番号P Nを生成する。

【0030】パケット生成部2のメッセージ分割部2 2は、アプリケーション部1で生成された送信メッセージをパケット単位に分割する。1 L判定部2 3は送信メッセージのインターラプトレベルを判定し、上述した付加情報のインターラプトレベル1 Lを決定するとともに、インターラプトレベルごとにメッセージ番号M Nを設定する。応答メッセージ生成部2 4は、受信パケットのパケット番号P Nとメッセージ番号M Nのチェック結果に基づいて、パケット再送要求などの応答メッセージを生成する。再生制御部2 5は、受信端末側からの不受信通知フレームN A C Kに基づいてパケット再送を制御する。

【0031】送信フレーム生成部3は、パケット生成部2で生成した送信パケットをフレーム単位に分割し、上述した各種フレームフォーマットにしたがって送信フレームを生成する。フレーム送受信制御部4は、他通信端末装置へメッセージをフレーム単位で送信するするとともに、他通信端末装置からメッセージをフレーム単位で受信する。

【0032】受信フレーム結合部5は受信フレームを結合してパケットに再生するとともに、不受信通知フレームN A C Kなどの受信側応答情報を再送制御部2 5へ送

る。

【0033】パケット結合部6は、MN情報チェック部61、パケット結合部62およびPN情報チェック部63を備え、受信フレーム結合部5で生成した受信パケットを結合してメッセージに再生する。MN情報チェック部61は、前回受信したパケットのメッセージ番号MNを記憶しており、今回受信したパケットのメッセージ番号MNを前回受信したパケットのメッセージ番号MNと比較照合して一致、不一致をチェックする。

【0034】図12はパケット結合部6のPN情報チェック部63の詳細な構成を示す。PN情報チェック部63は、受信PN情報格納部631、END FLAG判定部632、Counter判定部633および前回受信PN情報格納部634を備えている。受信PN情報格納部631は今回受信したパケットの番号PNを記憶しており、前回受信PN情報格納部634は前回受信したパケットの番号PNを記憶している。END FLAG判定部632は、今回受信したパケットのEND FLAG値を前回受信したパケットのEND FLAG値と比較照合して一致、不一致を判定する。Counter判定部633は、今回受信したパケットのカウンタ値を前回受信したパケットのカウンタ値と比較照合して一致、不一致をチェックする。

【0035】パケット結合部62は、MN情報とPN情報に基づいて受信パケットを結合し、一連のメッセージを再生する。

【0036】図13および図14は、一実施の形態のメッセージ送信プログラムを示すフローチャートである。一実施の形態の送受信装置は、アプリケーション部1から送信メッセージが出力されると、このメッセージ送信プログラムを実行する。ステップ1において、パケット生成部2はアプリケーション部1から取り込んだ送信メッセージをパケット単位に分割する。なお、メッセージの長さが1フレームより長く1パケット長以下のメッセージ、すなわちシングルパケットメッセージSPMの場合は1個のパケットが生成され、メッセージの長さが1パケットより長い場合は先頭パケット、従属パケット、最終パケットなど複数のパケットが生成される。

【0037】ステップ2で、パケット生成部2は分割処理後のメッセージがシングルフレームメッセージSFMまたはシングルパケットメッセージSPMが否かを確認する。SFMまたはSPMの場合はステップ3へ進み、END FLAGを0、Counterを0それぞれ設定し、パケット番号PNを000(8)とする。一方、分割処理後のメッセージがシングルフレームメッセージSFMおよびシングルパケットメッセージSPMのいずれでもない場合はステップ4へ進み、マルチパケットメッセージMPMの中の先頭パケットが否かを確認する。MPMの先頭パケットの場合はステップ5へ進み、END FLAGを1、Counterを0をそれぞれ設定し、パケット番号PNを100(8)とする。

【0038】MPMの先頭パケットでない場合はステップ6へ進み、MPMの最終パケットかどうかを確認する。MPMの最終パケットの場合はステップ7へ進み、END FLAGを0を設定し、Counter前のカウンタ値に1を加算した値を設定してパケット番号PNを決定する。なお、上述したようにカウンタ値は01(8)~11(8)の範囲で周期的に設定されるので、前回のカウンタ値が最大値の11(8)のときは今回のカウンタ値に最小値の01(8)を設定する。

【0039】一方、MPMの最終パケットでない場合はステップ8へ進み、MPMの従属パケットであるとしてEND FLAGを1をCounter前のカウンタ値に1を加算した値を設定してパケット番号PNを決定する。なお、上述したようにカウンタ値は01(8)~11(8)の範囲で周期的に設定されるので、前回のカウンタ値が最大値の11(8)のときは今回のカウンタ値に最小値の01(8)を設定する。

【0040】END FLAGとCounterの設定が終了したらステップ9へ進み、パケット生成部2はインターラプトレベル11、メッセージ番号MNおよびパケット番号PNに基づいて送信パケットを生成する。続くステップ10で、送信フレーム生成部3は送信パケットをフレーム単位に分割し、送信フレームを生成する。ステップ11において、フレーム送受信制御部4によりフレーム単位で他の通信端末へメッセージを送信する。

【0041】ステップ21において、受信通知フレームACKまたは不受信通知フレームNACKの受信待ち時間を設定したタイマーTをスタートさせる。続くステップ22で、受信通知フレームACKまたは不受信通知フレームNACKを受信したか否かを確認する。ACKおよびNACKのどちらも受信していない場合はステップ23へ進み、受信待ち時間が経過してタイマーTがタイムアップしたか否かを確認し、タイムアップしていなければステップ22へ戻り、ACKまたはNACKの受信を待つ。

【0042】受信待ち時間が経過してタイマーTがタイムアップした場合はステップ25へ進み、同一パケットを再送した回数が予め設定した回数Kより少ないか否かを確認する。同一パケットの再送回数が設定回数Kより少ないときはステップ26へ進み、フレーム送受信制御部4により前回送信したパケットと同一のパケットを再送する。一方、再送回数が設定回数Kに達した場合はステップ27へ進み、パケット送信を中止してステップ1へ戻り、メッセージの先頭パケットから送信をやり直す。

【0043】ステップ22で不受信通知フレームNACKを受信した場合はステップ24へ進み、受信した不受信通知フレームNACKに含まれるパケット番号PNと送信したパケットの番号PNとが同一か否かを確認する。受信パケット番号と送信パケット番号とが同一の場

合はステップ25へ進み、同一パケットを再送信した回数が予め設定した回数Kより少ないか否かを確認する。同一パケットを再送信した回数が設定回数Kより少ないときはステップ26へ進み、フレーム送受信制御部4により前回送信したパケットと同一のパケットを再送信する。一方、再送回数が設定回数Kに達した場合はステップ27へ進み、パケット送信を中止してステップ1へ戻り、メッセージの先頭パケットから送信をやり直す。

【0044】ステップ22で受信通知フレームACKを受信した場合はステップ28へ進み、受信した受信通知フレームACKに含まれるパケット番号PNと送信したパケットの番号PNとが同一か否かを確認する。受信パケット番号と送信パケット番号とが同一の場合は、送信したパケットが受信端末側で正常に受信されたと判断してステップ29へ進む。ステップ29では、一連のメッセージの送信を完了したかどうかを確認し、メッセージの送信が完了したらメッセージ送信処理を終了し、メッセージの送信が完了していない場合はステップ2へ戻り、上述したメッセージ送信処理を繰り返す。なお、ステップ28で、受信した受信通知フレームACKに含まれるパケット番号が送信パケットの番号PNと一致しない場合はステップ27へ進み、パケット送信を中止してステップ1へ戻り、メッセージの先頭パケットから送信をやり直す。

【0045】このように、可変長メッセージを複数のパケットに分割して送受信する際に、メッセージを構成する複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示す最終パケットフラグEND_FLAG、メッセージを構成する複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンターCounterであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンターCounterの計数値とをパケットに設定して送受信し、受信パケットに含まれる最終パケットフラグEND_FLAGおよびカウンターCounterの計数値に基づいてメッセージを再生するようにしたので、限られたビット数のカウンターCounterを用いても計数値が最大値または最小値に達して変化しなくなることがなく、メッセージのデータ長がカウンターのビット数により制限されることはない。また、データ長の長いメッセージを正確に送受信することができる。さらに、送受信メッセージの中に、単一のパケットから構成されるシングルパケットメッセージSPMと、複数のパケットから構成されるマルチパケットメッセージMPMとが混在しても、メッセージおよびパケットの欠落を防止することができ、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

【0046】また、受信パケットに含まれる最終パケットフラグEND_FLAGおよびカウンターCounterの計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なパケットの欠落を検出し、欠落パケットの再送を要求するようにし

たので、パケットの欠落を確実に検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。さらに、メッセージを識別するためのメッセージ番号をパケットに設定して送受信するようにしたので、メッセージの欠落を検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

【0047】さらにまた、メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベル1Lをパケットに設定し、優先順位の高いパケットを優先的に送信するようにしたので、長いメッセージの送信中に命令情報（コマンド）や制御情報などの送信優先順位の高いメッセージを割り込ませて送信することができる。

【0048】特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。すなわち、メッセージ分割部22が分割手段を、END_FLAG決定部212がフラグ設定手段を、Counter決定部213が計数手段を、フレーム送受信制御部4が送受信手段を、受信フレーム結合部5およびパケット結合部6が再生手段を、応答メッセージの送信部24が再送要求手段を、1L判定部23がメッセージ番号設定手段および優先順位設定手段をそれぞれ構成する。なお、本発明の特有的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】メッセージの分割方法とパケット番号PNおよびメッセージ番号MNを示す図である。

【図2】図1に示す可変長メッセージから生成されるフレームのフォーマットを示す図である。

【図3】付加情報のフォーマットを示す図である。

【図4】パケット番号PNのビットフォーマットを示す図である。

【図5】異なるインターラプトレベル1Lの複数のパケットを送信する例を示す図である。

【図6】シングルフレームSFのフォーマットを示す図である。

【図7】先頭フレームFFのフォーマットを示す図である。

【図8】従属フレームCFのフォーマットを示す図である。

【図9】受信/受信通知フレームACK/NACKのフォーマットを示す図である。

【図10】一実施の形態の送受信装置の構成を示す図である。

【図11】パケット生成部のPN情報生成部の詳細な構成を示す図である。

【図12】パケット結合部のPN情報チェック部の詳細な構成を示す図である。

【図13】一実施の形態のメッセージ送信プログラムを示すフローチャートである。

【図14】図13に続く、一実施の形態のメッセージ

【符号の説明】

- | | |
|----------|-------------|
| * 2 5 | 再送制御部 |
| 6 1 | MN情報チェック部 |
| 6 2 | パケット結合部 |
| 6 3 | PN情報チェック部 |
| 2 1 1 | PN情報結合部 |
| 2 1 2 | END FLAG決定部 |
| 2 1 3 | Counter決定部 |
| 2 1 4 | 前回送信PN情報格納部 |
| | 受信PN情報格納部 |
| 10 6 3 2 | END FLAG判定部 |
| 6 3 3 | Counter判定部 |
| * 6 3 4 | 前回受信PN情報格納部 |

【圖3】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
パラメータ	インターラプト レベル (IL)		メッセージ番号 (MN)			パケット番号 (PN)		

【圖3】

【圖6】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
1	PC				SF_DL			
2	インターラット レベル (IL)		メッセージ番号		パケット番号 (PN)			
3					0 0 0 0			
4			データ 51					
5			データ 52					
6			データ 53					
7			データ 54					
8			データ 55					

【問答】

【圖8】

バイト	ビット							
	7	6	5	4	3	2	1	0
1	PC				CF_DL			
2	0	0	1	0				
3					デ	デ		
4					デ	デ		
5					デ	デ		
6					デ	デ		
7					デ	デ		

【圖 9】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PCI				受信/不受信ステータス			
1	1	1	1	0	0	0	0	0:受信 1:不受信
2	インターラットレ ベル(IL)		メッセージ番号(MN)			パケット番号(PN) (受信パケットと同一)		

【例 9】

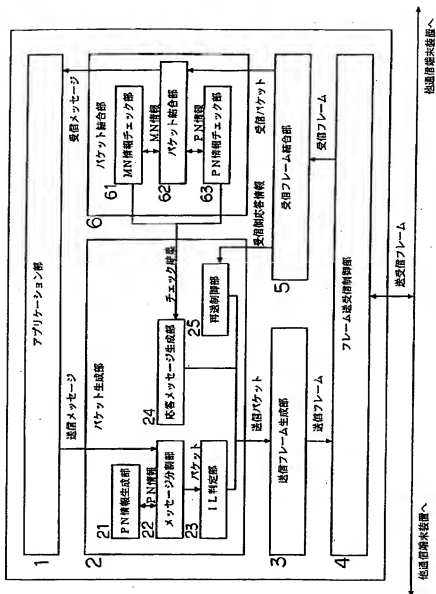
(c) Multiple Packet Message



The diagram illustrates the four levels of interrupt processing. It shows a vertical timeline with four levels: Interrupt Level 0, Interrupt Level 1, Interrupt Level 2, and Interrupt Level 3. At Level 0, a 'Packet 1' is received. At Level 1, 'Packet 1' is processed, and 'Packet 2' is received. At Level 2, 'Packet 1' and 'Packet 2' are processed, and 'Packet 3' and 'Packet 4' are received. At Level 3, 'Packet 1' and 'Packet 2' are processed, and 'Packet 3' and 'Packet 4' are received. Arrows indicate the flow of packets between levels.

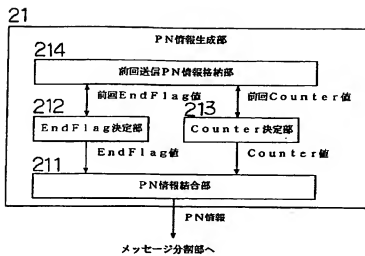
【5】

【図10】



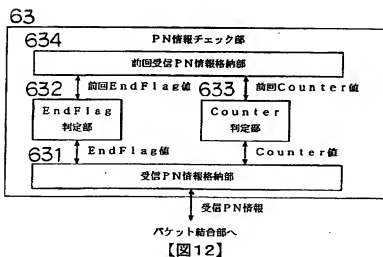
【図10】

【図11】



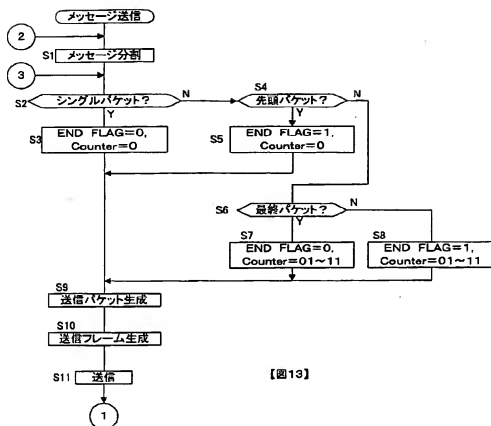
【図11】

【図12】



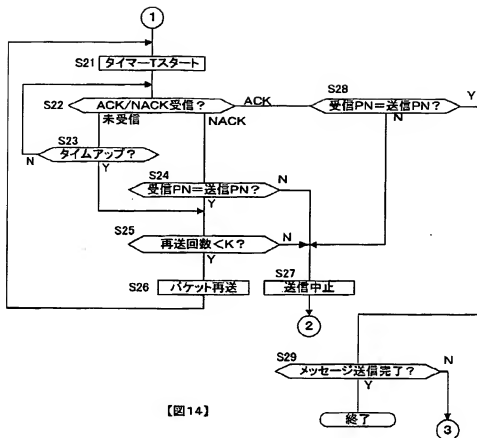
【図12】

【図13】



【図13】

【図14】



【図14】

フロントページの続き

(72)発明者 浜中 弘暁
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

Fターム(参考) SK030 GA11 HB29 JA06 JT03 LA02
 LA03 MB13
 SK034 AA05 FH11 MM02 NN02